

**PEMODELAN *MARKOV SWITCHING VECTOR*
*AUTOREGRESSIVE (MSVAR)***



=====
SKRIPSI
=====

Disusun Oleh:

HAYUK PERMATASARI

24010210130066

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2014

PEMODELAN *MARKOV SWITCHING VECTOR*

AUTOREGRESSIVE (MSVAR)

Oleh :

HAYUK PERMATASARI

24010210130066

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2014

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : *Pemodelan Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)*

Nama : Hayuk Permatasari

NIM : 24010210130066

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 19 Juni 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Juni 2014.

Semarang, 27 Juni 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
Fakultas Sains dan Matematika UNDIP




Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si.

NIP. 19570914198602001

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua



Drs. Sudarno, M.Si.

NIP. 196407091992011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : *Pemodelan Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)*

Nama : Hayuk Permatasari

NIM : 24010210130066

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 19 Juni 2014.

Semarang, 27 Juni 2014

Pembimbing I



Budi Warsito, S.Si, M.Si.

NIP. 197508241999031003

Pembimbing II



Sugito, S.Si, M.Si

NIP. 197610192005011001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pemodelan *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)*”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan yang diberikan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Budi Warsito, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Sugito, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna.
4. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Juni 2014

Penulis

ABSTRAK

Peubah ekonomi dan finansial merupakan peubah yang sifatnya berfluktuatif karena dapat mengalami perubahan kondisi akibat faktor – faktor ekonomi maupun politik. Karena pemodelan linear tidak dapat menangkap perubahan kondisi tersebut, maka digunakan model *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)*. *MSVAR* merupakan gabungan antara model *vector autoregressive* dengan model markov tersembunyi. *Return* kurs beli harian Rupiah terhadap USD dan Euro adalah peubah – peubah ekonomi yang bersifat berfluktuatif yang dapat mencerminkan keadaan perekonomian suatu negara. Model *MSVAR* terbaik dengan mengiterasikan orde VAR sebanyak lima kali adalah MS(2) – VAR(4) dengan nilai *AIC* terkecil, yaitu $-1.460,48$. Estimasi diperoleh melalui metode pemaksimalan fungsi *log likelihood*. Dengan data sebanyak 73, diperoleh peluang *return* kurs Rupiah terhadap USD atau Euro bertransisi dari kondisi krisis ke tidak krisis adalah sebesar 0,08, sedangkan peluang bertransisi ke kondisi sebaliknya adalah 0,6. Nilai harapan lamanya waktu berada pada kondisi tidak krisis adalah sebesar 13,10 hari, sedangkan untuk kondisi krisis adalah sebesar 1,68 hari.

Kata kunci : perubahan kondisi, model markov tersembunyi, vektor autoregresif, peluang transisi

ABSTRACT

Economic and financial variables are variables that are fluctuated because of regime switching as a result of political and economical conditions. Linear modeling can not capture the regime switching, so it is better to use Markov Switching Vector Autoregressive Models (MSVAR). MSVAR is a combination of vector autoregressive models and hidden markov models. Daily return of Rupiah buying rate against the USD and Euro are economic variables that are fluctuated and they can explain economic condition of a country. The best model of five order iteration is MS (2) - VAR (4) with the smallest AIC value, that is -1460.48. Maximum Likelihood Estimation is a method to get parameters estimation. With 73 data, the return rates has transition probability 0.08 from crisis to normal state, while the transission probablity of the opposite condition is 0.6. Expected value being at normal state is 13.10 days and being at crisis state is 1,68 days.

Keywords : regime switching, hidden markov model, vector autoregressive, transition probability

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data runtun waktu pada peubah – peubah ekonomi dan keuangan sifatnya berfluktuatif, membentuk pola asimetris, atau mempunyai varian residual yang tidak konstan (heteroskedastisitas). Pemodelan linear seperti model *Autoregressive* (AR), model *Moving Average* (MA), dan model ARIMA tidak dapat dipergunakan karena peubah – peubah pada data runtun waktu tersebut mengalami perubahan kondisi yang disebabkan oleh krisis. Rabah (2010) juga menyatakan bahwa model linear seperti model *autoregressive* dan model *moving average* tidak cocok untuk data siklus bisnis yang asimetri. Oleh karena itu, diperlukan analisis statistika yang tepat untuk menganalisis data runtun waktu pada peubah – peubah ekonomi dan keuangan yang mengalami perubahan kondisi (*regime switching*).

Metode yang digunakan untuk memodelkan data runtun waktu pada peubah ekonomi dan keuangan yang mengalami perubahan kondisi adalah pemodelan *markov switching*. Model *markov switching* mampu menggambarkan pola nonlinear yang disebabkan oleh perubahan kondisi (*regime*) dari runtun waktu pada siklus bisnis. Hal yang menarik dari model runtun waktu nonlinear ini adalah bahwa diasumsikan adanya perbedaan kondisi, dimana parameter – parameternya (rataaan, varian, komponen *autoregressive*) mengalami perubahan pada kondisi perkembangan yang meningkat dan menurun, berdasarkan pada

peubah acak tak teramati proses rantai markov (Rabah, 2010). Secara umum, terdapat dua kondisi (*regime*), yaitu kondisi krisis dan kondisi tidak krisis.

Perkembangan penelitian menggunakan model *markov switching* telah berkembang pesat. Semenjak diperkenalkan pertama kali oleh Hamilton pada tahun 1989, beberapa peneliti kemudian tertarik untuk mengembangkan metode ini untuk memahami dinamika ekonometri pada siklus bisnis. Model *markov switching* yang menggabungkan model *autoregressive* linear dengan model rantai markov adalah model *markov switching autoregressive*. Karena siklus bisnis merupakan salah satu dinamika perekonomian makro yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, maka diperlukan sebuah model yang menggunakan beberapa peubah sebagai indikator perekonomian tersebut. Model *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* merupakan model nonlinear yang menggabungkan model *vector autoregressive* linear dengan model rantai markov dengan menggunakan beberapa peubah ekonomi yang dapat mengalami perubahan kondisi untuk menggambarkan siklus bisnis.

Nilai tukar (kurs) rupiah terhadap dollar Amerika dan Euro merupakan peubah – peubah ekonomi dan keuangan yang akan dianalisis menggunakan model *markov switching* dalam penelitian ini. Nilai tukar mata uang (kurs) rupiah terhadap mata uang asing adalah peubah penting dalam bidang keuangan yang pergerakan nilainya perlu diperhatikan dari waktu ke waktu.

Nilai tukar (kurs) rupiah terhadap dollar Amerika merupakan nilai rupiah apabila ditukar dengan 1 dollar Amerika (USD), sedangkan nilai tukar (kurs) rupiah terhadap Euro merupakan nilai rupiah apabila ditukar dengan 1 Euro. Kurs ini mencerminkan daya beli masyarakat Indonesia dibandingkan dengan

masyarakat Amerika dan Eropa. Oleh karena itu, dua peubah tersebut dipakai sebagai indikator untuk mengevaluasi kondisi perekonomian suatu negara.

1.2 Permasalahan

Permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pemodelan *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* untuk kurs rupiah terhadap dollar Amerika (USD) dan kurs rupiah terhadap Euro?
2. Berapa peluang kurs rupiah terhadap dollar Amerika (USD) dan kurs rupiah terhadap Euro pada kondisi yang akan datang akan mengalami transisi berdasarkan kondisi saat ini?
3. Manakah yang merupakan model *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* terbaik?

1.3 Pembatasan Masalah

Pemodelan *markov switching vector autoregressive* hanya menggunakan dua *state* / kondisi, yaitu kondisi krisis dan kondisi tidak krisis, serta menggunakan dua peubah ekonomi, yaitu nilai tukar (kurs) rupiah terhadap dollar Amerika dan kurs rupiah terhadap Euro.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir dengan judul Pemodelan *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan model *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* untuk kurs rupiah terhadap dollar Amerika (USD) dan kurs rupiah terhadap Euro.
2. Menentukan peluang kurs rupiah terhadap dollar Amerika (USD) dan kurs rupiah terhadap Euro pada kondisi yang akan datang mengalami transisi berdasarkan kondisi saat ini.
3. Menentukan model *Markov Switching Vector Autoregressive (MSVAR)* terbaik.